

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE FÍSICA

**Una hipótesis sobre la discrepancia de la vida media del
neutrón en los experimentos de confinamiento y del haz**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Física

AUTOR

Eduardo Gonzalo VILLARREYES PEÑA

ASESOR

Máximo Hilario POMA TORRES

Lima - Perú

2018

RESUMEN

De los muchos experimentos para medir la vida media del neutrón, vamos a estudiar un conjunto de dos tipos de ellos: El de confinamiento -comúnmente llamado Botella- y el de Haz -también llamado Ráfaga-. Se han realizado en estos últimos treinta años, al menos diecinueve experimentos tanto del haz como de botella, y se tiene para estos dos tipos de experimentos, una discrepancia significativa para la vida media del neutrón. Así tenemos, que según el PDG (Particle Data Group) del 2017, que toma como referencia el promedio de siete experimentos, la vida media del neutrón es de: $\tau_n = 880.2 \pm 1.0$ s [1]. Hace diez años, el mismo PDG tomaba como promedio $t_n = 885.7 \pm 0.8$ s [2], esto equivale a decir que hay una variación de al menos unos 5.5 s en las medidas.

Por otro lado, según los últimos experimentos tenemos que la vida media del neutrón por el método de confinamiento es $\tau_n = 880.2 \pm 1.2$ s [3] y la vida media del neutrón por el método del haz es $\tau_n = 887.7 \pm 2.2$ s [4]. Esta discrepancia de la vida media obtenida por dos métodos distintos, hasta el momento no se ha explicado convincentemente. En la presente tesis se sustentará una hipótesis que ponga claridad a esta discrepancia debida a estos dos métodos.

Palabras Claves: Vida media del neutrón, Método del haz, Método de confinamiento, Neutrones ultra fríos, Casimir.

ABSTRACT

Regarding the numerous experiments to measure the neutron lifetime, we are going to study and explain a group of them which are the storage method – also known as the bottle method, as well as, the decay-in-flight method – also known as the beam method. Over the last thirty years, at least nineteen experiments have been carried out using the decay-in-flight and storage methods; nevertheless, we have for these two types of experiments, a significant disagreement concerning the neutron lifetime. Therefore, according to Particle Data Group (PDG) of 2017, we have for seven experiments of the neutron lifetime an average of: $\tau_n = 880.2 \pm 1.0$ s [1]. However, ten years ago, the average of PDG was: $\tau_n = 885.7 \pm 0.8$ s [2]; which is to say that exists in the measurement a variation of at least 5.5 s.

On the other hand, according to the last experiments we have that, the lifetime of the neutron using the bottle method is: $\tau_n = 880.2 \pm 1.2$ s [3] while using the beam method to measure the same is: $\tau_n = 887.7 \pm 2.2$ s [4]. These different results have shown that the two methods used to measure the lifetime of the neutron have so far not been convincingly well explained. Thereby, in the following thesis, a hypothesis will be presented in order to demonstrate and clarify the significant discrepancy given by the storage and decay-in-flight methods.

KEY WORDS: Lifetime neutron, Beam method, Storage method, Ultracold neutron, Casimir.